

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 3831277 A1**

⑤1 Int. Cl. 5:  
**H04N 5/91**  
H 04 N 7/13

②1 Aktenzeichen: P 38 31 277.8  
②2 Anmeldetag: 14. 9. 88  
④3 Offenlegungstag: 15. 3. 90

- 340 7/137D4

DE 3831277 A1

⑦1 Anmelder:  
Philips Patentverwaltung GmbH, 2000 Hamburg, DE

⑦2 Erfinder:  
Weth, Gerald, Dipl.-Ing., 8500 Nürnberg, DE

inter/intra.

Doc

⑤4 Verfahren zur Speicherung und Wiedergabe von Videosignalen

Es wird ein Verfahren zur Speicherung und Wiedergabe von Videosignalen beschrieben, deren Bildinformation in Videobilder gegliedert ist. Als Mittel zur Durchführung eines solchen Verfahrens kann ein bekannter Hybrid-Codierer verwendet werden, der zur Reduktion der Bitraten die von einer Videodatenquelle kommenden Videodaten entweder nach dem Intraframe-Prinzip oder dem Interframe-Prinzip codiert.

Damit bei einer schnellen Kontrolle (schneller Bildvorlauf oder schneller Bildrücklauf) der zwischen Speicher und Monitor geschaltete Hybrid-Decodierer nicht mit höherer als mit Normalgeschwindigkeit laufen muß, ist vorgesehen, bei der Speicherung einen vorgeschriebenen und isoliert wiedererkennbaren Ausschnitt vorbestimmter Videobilder nach dem sogenannten Intraframe-Prinzip zu codieren. Bei einer beschleunigten Kontrolle der abgespeicherten Bildinformation werden die vorgeschriebenen Ausschnitte ausgelesen und nur diese decodiert sowie auf dem Monitor wiedergegeben.

DE 3831277 A.1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Speicherung und Wiedergabe von Videosignalen, deren Bildinformation in Videobilder gegliedert ist.

In der DE 36 13 343 A1 ist ein sogenannter Hybrid-Codierer beschrieben. Hauptzweck dieses Codierers ist es, die von einer Video-Datenquelle kommenden Videodaten möglichst mit geringem Informationsverlust in ein Signal mit möglichst geringer Bitrate umzucodieren. Bei diesem Vorgang werden zwei Codierungsprinzipien — daher der Name Hybrid-Codierer — angewendet: das Interframe-Prinzip, bei dem die Korrelation zwischen zeitlich aufeinanderfolgenden Videobildern (diese Bezeichnung wird hier für Voll- und Teilbilder verwendet) ausgenutzt wird und das Intraframe-Prinzip, bei dem die Korrelation der Videodaten innerhalb eines Videobildes ausgenutzt wird.

Wird als Video-Datenquelle z. B. eine zur Zeit handelsübliche Videokamera verwendet, so liefert diese Bildinformationen, die einem seriellen Bitstrom von etwa 216 Mbit/s entsprechen. Der genannte Hybrid-Codierer reduziert diese Bitrate um etwa ein Hundertstel, also auf rund 2 Mbit/s. Würde ein solcher Codierer bei der Speicherung von üblichen digitalisierten Videosignalen verwendet werden, so würde sich die Speicherkapazität des Speichers — hier ist vor allem an Magnetplatten, Magnetbänder oder CD-ROMS gedacht — mehr als ver Hundertfachen. Beim Auslesen der Videosignale aus dem Speicher müßte dann vor der Wiedergabe auf einem Monitor ein entsprechender Hybrid-Decodierer zwischengeschaltet werden.

Dabei wäre allerdings das den folgenden Zeilen zu entnehmende Problem zu lösen:

Wird das von der Videokamera kommende Signal von einem Hybrid-Codierer nur nach dem Interframe-Prinzip codiert, so müßte man bei der Wiedergabe schlimmsten Falls beim ersten Bild einer abgespeicherten Bildfolge beginnen, da für die ordnungsgemäße Decodierung eines Bildes — wegen der oben näher angegebenen Eigenschaft dieses Codierungsprinzips — die Informationen aller vorangegangenen Bilder erforderlich ist. Deshalb sollte beim Abspeichern einer Bildfolge — ebenso wie bei der Übertragung an einen Empfänger — der Hybrid-Codierer von Zeit zu Zeit ein Bild oder Bildausschnitte nach dem Intraframe-Prinzip codieren. Derartige Codierungen sollten jedoch nicht zu oft vorkommen, da gerade die Codierung nach dem Interframe-Prinzip die wirksamste Bitratenreduktion ergibt. Bei der Übertragung des vom einem Hybrid-Codierer gelieferten Signals werden die nach dem Intraframe-Prinzip codierten Bildausschnitte durch nachfolgende oder vorangehende Codeworte gekennzeichnet (vergleiche hierzu die DE 37 44 280). Jedoch sind diese kennzeichnenden Codeworte selbst nur zu erkennen, wenn der gesamte vorangegangene Bitstrom laufend decodiert wird. Würde ein solches Signal abgespeichert werden und zu einer schnellen Kontrolle — üblicherweise schneller Bildvorlauf oder schneller Bildrücklauf bezeichnet — wesentlich schneller als normal ausgelesen werden, so müßte auch ein zwischen Speicher und Monitor geschalteter Hybrid-Decodierer mit erheblich höherer Geschwindigkeit arbeiten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Speicherung und Wiedergabe von Videosignalen anzugeben, das eine schnelle Kontrolle des abgespeicherten Videosignales möglich macht, ohne daß bei einer solchen Kontrolle der zwischen Speicher und Mo-

nitor geschaltete Hybrid-Decodierer mit höherer Geschwindigkeit arbeiten muß.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß bei der Speicherung ein vorgeschriebener und isoliert wiedererkennbarer Ausschnitt vorbestimmter Videobilder nach dem sogenannten Intraframe-Prinzip codiert wird und bei einer beschleunigten Kontrolle der abgespeicherten Bildinformation die vorgeschriebenen Ausschnitte ausgelesen und nur sie decodiert sowie auf einem Monitor wiedergegeben werden.

Unter Ausschnitt eines Videobildes wird hier entweder eine Teilfläche des auf einem Monitor sichtbaren, also optischen Bildes verstanden oder es ist der zugehörige Teil des elektrischen Signales oder beides gemeint. Welche der Bedeutungen im Einzelfall zutreffend ist, läßt sich unschwer aus dem Zusammenhang entnehmen. Zu Teilsignalen oder Teilflächen — also zu Ausschnitten — eines Videobildes können auch das gesamte Videobild gehören. Wird z. B. bei der Codierung jedes zehnte Videobild vollständig nach dem Intraframe-Prinzip codiert, so kann der abgespeicherte Inhalt mit der zehnfachen Normalgeschwindigkeit kontrolliert werden, ohne daß der Decodierer schneller arbeiten müßte. Zwar wird bei der Kontrolle die Bildqualität gegenüber der Wiedergabe mit Normalgeschwindigkeit verringert, doch die Qualität ist in einem solchen Fall von untergeordneter Bedeutung.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung zur isolierten Wiedererkennung eines nach dem Intraframe-Prinzip codierten Ausschnittes besteht darin, ihn durch ein vorangehendes und/oder nachfolgendes Codewort zu kennzeichnen. Isolierte Wiedererkennung bedeutet hier, daß für die Wiedererkennung die Decodierung anderer Ausschnitte nicht erforderlich ist. Dabei ist die Bitkombination, aus dem ein solches Codewort besteht, so zu wählen, daß sie nicht zufällig durch die Zusammenstellung anderer Codeworte im Videosignal entstehen kann. Beim Auslesen aus dem Speicher braucht dann durch eine Vergleichsschaltung nur nach diesem kennzeichnenden Codewort gesucht zu werden. Die Auslesegeschwindigkeit und damit die Suchgeschwindigkeit ist wesentlich höher als die Normalgeschwindigkeit.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. Anhand eines Ausführungsbeispiels soll die Erfindung mit den weiteren Ausgestaltungen näher erläutert werden.

Im Ausführungsbeispiel wird davon ausgegangen, daß es sich bei dem Speicher um ein CD-RDM (Compact-Disc-ROM) handelt, also um einen vollständig adressierbaren Speicher. Wird das Videosignal in diesen Speicher über einen Hybrid-Codierer eingelesen, so codiert er einen vorgeschriebenen Ausschnitt eines jeden eingelesenen Videobildes nach dem Intraframe-Prinzip. Die Größe dieses Ausschnittes beträgt ein fünfundzwanzigstel des gesamten Videobildes. Die Lage der vorgeschriebenen Ausschnitte ist so gewählt, daß sie zusammengesetzt lückenlos die Fläche eines ganzen Videobildes ergeben. Nach allen fünfundzwanzig Videobildern wiederholt sich die Lage dieser Ausschnitte. Wird beim Beschreiben der CD einer der vorgeschriebenen Ausschnitte eingelesen, so wird in einer Adressenliste gleichzeitig die Anfangsadresse dieses Ausschnittes auf der CD abgelegt.

Im Beispiel hat die CD eine Spieldauer von 30 Minuten. Da der Hybrid-Codierer für ein Videobild im Schnitt 1,4 Mbit/s erzeugt, beträgt die Zahl der binären Speicherstellen der CD rund 2,5 Gbit. Zur Adressierung eines jeden Speicherplatzes wären daher Adressen mit

32 (INT( $ld\ 2,5 \times 10^9$ ) + 1) Binärstellen erforderlich. Weil pro Bild nur eine Adresse benötigt wird, um den vorgeschriebenen Ausschnitt zu adressieren, sind bei einer Bildfolgefrequenz von 50 Bildern pro Sekunde etwa 90000 Adressen in einer Adressenliste auf der CD abzu-  
legen. Die Adressenliste benötigt daher etwa 2,88 Mbit, also etwa ein Promille der gesamten auf der CD zur Verfügung stehenden binären Speicherstellen.

Will der Benutzer der CD sich über den abgespeicherten Inhalt eine schnelle und grobe Übersicht verschaffen oder sich ab einer bestimmten Stelle der CD den Inhalt genauer ansehen (beschleunigte Kontrolle), so hat er beim Abspielgerät die Funktion "schneller Bildvorlauf" oder "schneller Bildrücklauf" zu wählen. Beim schnellen Bildvorlauf führt das Gerät folgende Funktionen nacheinander durch: Es wird — ausgehend vom augenblicklichen Stand des Lesekopfes, der durch einen sogenannten Pointer der Adressenliste festgehalten wird — die nachfolgende Startadresse für den nächstfolgenden vorgeschriebenen Ausschnitt gelesen und anschließend dieser Ausschnitt mit normaler Geschwindigkeit ausgelesen, decodiert und auf dem Monitor angezeigt. Danach wird die nächste Adresse der Liste gelesen und mit dem unter dieser Adresse abgespeicherten Ausschnitt genauso verfahren, bis nach 25 Bildern sich auf dem Monitor ein gesamtes Bild mit normaler Geschwindigkeit aufgebaut hat. Das aus den vorgeschriebenen Ausschnitten aufeinanderfolgende Videobilder aufgebaute Bild auf dem Monitor ist nur insoweit verzerrt, als sich der Bildinhalt innerhalb der Zeitspanne von 25 Videobildern (hier 0,5 Sekunden) geändert hat. Danach wird aus vorgeschriebenen Ausschnitten der nächsten 25 Bildern ein Monitorbild aufgebaut und so fort.

Die Kontrolle des Inhaltes der CD erfolgt also mit 25facher Normalgeschwindigkeit und kann an beliebiger Stelle der CD beginnen.

Entsprechendes gilt für die Funktion "schneller Rücklauf".

Eine ausschnittsweise Codierung (hier ist ein echter Ausschnitt gemeint) der Videobilder nach dem Intraframe-Prinzip ist deshalb günstiger als die Codierung ganzer Bilder nach dem Intraframe-Prinzip, weil im letzten Fall bei der Codierung unvermittelt eine extrem hohe Anzahl von Bits anfällt, die den Füllstand eines Pufferspeichers des Hybrid-Codierers (vergleiche hierzu die DE 37 10 119) schlagartig erhöhen. Der Hybrid-Codierer reagiert darauf mit einer gröberen Quantisierung der nachfolgenden Bilder, deren Qualität dadurch verschlechtert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei Speicherung in einem adressierbaren Speicher zur Wiedererkennung der vorgeschriebenen Ausschnitte in diesem Speicher eine Adressenliste abgelegt wird, die die Anfangsadressen zeitlich aufeinanderfolgender vorgeschriebener Ausschnitte enthält und mit der der Auslesevorgang gesteuert wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Wiedererkennung der vorgeschriebenen Ausschnitte diese durch ein vorangehendes und/oder nachfolgendes Codewort gekennzeichnet werden, dessen Bitkombination nirgendwo sonst im Bitstrom eines Videosignales vorkommt.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Speicherung und Wiedergabe von Videosignalen, deren Bildinformation in Videobildern gegliedert ist, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Speicherung ein vorgeschriebener und isoliert wiedererkennbarer Ausschnitt vorbestimmter Videobilder nach dem sogenannten Intraframe-Prinzip codiert wird und bei einer beschleunigten Kontrolle der abgespeicherten Bildinformation die vorgeschriebenen Ausschnitte ausgelesen und nur sie decodiert sowie auf einem Monitor wiedergegeben werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die vorgeschriebenen Ausschnitte gleich groß sind und ihre Größe einem ganzzahligen Bruchteil der Größe eines Videobildes gleicht.